

# 淮安有轨电车车辆充电方式

张 娴

南京金城轨道交通设备有限公司 江苏 南京 211161

**【摘要】**本文主要介绍南京金城轨道交通设备有限公司在淮安现代有轨电车一期工程地面充电装置、充电网项目中设计的有轨电车用架空充电轨系统。该项目工程采用储能式有轨电车,在车站、车辆段停车库等通过充电轨供电装置对有轨电车进行充电。线路总长度约为 20.3km,全线均为地面线,共设车站 23 座,车辆段 38 处(其中移动供电 6 处)。

本文介绍的有轨电车用架空充电轨系统的工作原理是:通过与站台钢结构接口一致的悬吊安装装置,把钢铝复合接触轨及其附件悬吊在设定的高度,与车辆受流器压力接触后对车载蓄能装置进行充电,保证车辆正常运行。

**【关键词】**轨道交通;有轨电车;地面充电装置;架空充电轨系统;钢铝复合接触轨

## 1 背景技术

随着我国不断提高的城市化水平和快速发展的城市建设,城市轨道交通面临的压力是越来越大,同时,城市轨道交通的需求出现分层次、多元化发展态势,作为介于城市快速轨道交通与常规公共交通方式之间的现代有轨电车,在我国迎来了一个新的发展时期。

现代有轨电车的优点主要体现在:

(1)路段一般拥有独享的路权,哪怕是混行路权的线路,在有轨电车运行的路段内,路权也必须为有轨电车独享,采用交叉口处信号优先权,保证运行的速度和安全。

(2)地面线路,站台结构简单、规模小,景观好,与其他城市轨道交通型式的基础设施相比,投入小很多。

(3)低地板车辆性能出众,能够很好的适应城市道路的线路类型和设置站台的需求,乘客上、下车方便和安全,相较常规公交有很高的乘坐舒适度。

(4)较大运量轨道交通轮轨之间的振动和噪音要小很多;线路的选取和车辆的设计都十分美观,成为城市中一道靓丽的风景线。

因具有运量大、换乘方便、运行可靠、舒适、节能环保、低噪音、景观性好等优点,解决了交通拥挤的问题,储能式现代有轨电车成为中小城市先进轨道交通方式公交,拥有广阔的发展前景。

## 2 充电系统概述

本供电系统为储能式有轨电车用架空供电系统,即在车辆进站时,车辆上部设置的受流器与车站悬吊安装的充电轨接触,对车载的蓄能装置进行短时充电蓄能,车辆出站时,受流器滑出车站充电系统,电车在各站台之间的区间段使用蓄能装置提供电力,确保车辆的正常运行,并具有一定的越站能力。

## 3 正线车站充电系统介绍

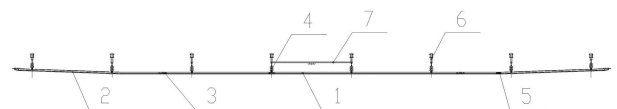
正线车站用架空充电轨系统通过以下技术方案来实现:

1)本系统悬吊于车站建筑侧面下方、有轨电行走行轨的正上方,根据车辆需求和充电方式,总长定为 30 米,组成包括 15 米的充电轨(1)、两个 7.5 米的低速端部弯头(2)、复合轨接头(3)、中心锚结(4)、电连接(5)、多处悬吊装置(6)和读卡器安装底座(7);其中两个端部弯头(2)分别安装在充电系统的两端,端部弯头与相邻的充电轨、或端部弯头之间采用复合轨接头(3)连接;中心锚结(4)安装在每处供电系统中部,位于悬吊装置两边;电连接(5)安装在充电轨或端部弯头(2)上靠近地面充电柜的位置。

2)悬吊装置(6)由悬吊钢结构、安装紧固装置、绝缘子和悬吊线夹组成。其中悬吊钢结构通过紧固件固定安装在站台挑臂上;安装紧固装置通过特制的 T 型头螺栓安装在悬吊钢结构下端;绝缘子悬吊在安装紧固装置的矩形管中部;悬吊线夹与绝缘子通过螺栓紧固连接。充电轨(1)固定于悬吊线夹的绝缘托板上。

3)读卡器安装底座(7)通过螺栓安装在每处供电系统中部相邻的两个悬吊装置(6)上,使读卡器位于供电系统(1)的正上方。

4)充电轨(1)为钢铝复合轨接触轨。充电轨由铝轨和不锈钢带组成,其中不锈钢带采用数控辊压成型线进行钢带成型,再与铝轨通过挤压复合设备复合成型,此技术为德国引进的先进成型技术,质量可靠。



正线车站储能式现代有轨电车用架空供电系统的结构示意图

本系统的优点在于:

1)本系统上的充电轨(1)与储能式有轨电车的受流器产生压力接触时,通过系统(1)上安装的电连接(5)对车辆上的储能装置进行短时充电,能够满足储能式有轨电车的供电需求。在储能式有轨电车离站时,受流器滑出端部弯头,采用车载储能装置持续供电,能够保证车辆的正常行使。

2)本系统两端的端部弯头根据受流器的工作模式和高度,设计出合理的斜度,可以引导储能式有轨电车的受流器顺利驶入/滑出充电轨,实现平稳过渡,并在受流器以一定速度驶入时对系统产生的冲击力有很好的承受能力。

3)本系统中部,充电轨上方,相邻悬吊装置(6)上设置的读卡器安装底座(7),用于读取储能式有轨电车车辆驶入/滑出供电系统时的到站/离站信号,确保车辆在进出站时,避免受流器与充电轨之间的拉弧现象。

4)本系统两端的端部弯头(2)在端部焊接有接地挂环,在工作人员对系统检修维护时,提供接地保护。

5)悬吊线夹的绝缘托板斜度设计值与充电轨(1)腰部接触面的斜度相同,并与充电轨之间有一定的间隙,能够实现充电轨因热胀冷缩沿线路方向的自由伸缩。

6)本系统采用悬吊装置(6)的可调结构设计,针对每处悬挂点设置不同的拉出值,实现车辆受流器增加有效工作接触面,从而使车辆受流器磨损均匀,提高使用寿命。

7)整套系统全部采用螺栓连接,结构简单可靠,产品互换性好,施工安装便利,易于拉出值和导高的调节。

## 4 车辆段充电系统介绍

车辆段充电系统与正线车站充电系统的原理是相同的,但是由于充电方式和建筑结构高度的不同,车辆段的充电系统只需要两根 10 米的端部弯头即可实现充电需求,需要高净空的悬吊结构才能实现充电装置的安装和固定。



车辆段储能式现代有轨电车用架空充电轨系统的结构示意图

## 5 移动充电系统介绍

1)移动充电系统的基本功能

移动式充电系统为车辆段运用库内调试提供动

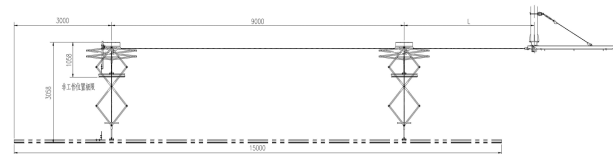
力电源。移动式充电轨与车顶平台门、充电轨供电、充电轨接地等系统进行联锁,以确保检修人员在车顶作业的安全。

移动式充电系统包括移动段刚性充电轨、门禁系统、电气联锁控制系统等部分。充电轨通过伸缩架安装于车顶上方、屋顶梁上,以下悬的形式,通过上下移动的方式释放车顶上部空间;门禁系统安装在平台门禁门处,并联锁控制隔离开关分合闸,与库内移动充电轨系统和充电轨接地系统联锁,可预防工作人员在充电轨带电的情况下上车顶作业,保障作业和人身安全;电气联锁控制系统主要由 PLC 可编程控制器、相关电器元件等组成,通过控制系统实现刚性移动充电轨的上下移动和到位控制,同时保证库内与移动充电轨相关设备(如起重机、车顶平台安全门控装置等)的安全联锁性。

2)移动充电轨系统的结构

移动充电轨系统由钢铝复合接触轨、绝缘子、驱动和伸缩装置、电连接组成。伸缩装置利用平行连杆的结构形式,由驱动机构带动其上下移动。

在移动充电轨上设有电缆连接板,和库内的充放电装置相连。通过充放电设置的控制装置,实现充电轨在工作位时的电流等电位传输,避免高压闪火或放电。



车辆段运营库移动充电轨系统的结构示意图

3)移动充电系统的优点:能有效释放车顶上部空间并正常供电,满足有轨电车授流要求。

结束语:

(1)从工程实践以及科技进步发展的趋势看,在我国大、中型城市中,修建现代有轨电车,有利于缓解城市交通压力。现代有轨电车从运力经济、安全可靠、环保舒适等各方面综合评价,能够达到大载量、低成本、高速度等要求。

(2)本文介绍的淮安项目工程的有轨电车车辆充电方式虽然取得了初步的成功,但还存在技术改善和实施方案改进的空间,在以后的设计工作中,会结合现场施工所暴露出来的问题进行多方位考虑和研究,通过对零部件设计的完善来提高有轨电车充电轨系统的技术水平。

## 【参考文献】

[1]顾保南,叶霞飞.城市轨道交通工程.武汉:华中科技大学出版社,2007;

[2]李际胜,姜传治.有轨电车线站不直及交通组织设计.城市轨道交通研究,2007(5):38-41